

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Л.Л.Бачурін

« ____ » _____ 20 ____ р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ. ЧАСТИНА 1**

галузь знань 14 Електрична інженерія

спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та
радіоелектроніки

Робоча програма навчальної дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1» для студентів освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

« _____ » _____ 2020 року. 8 с.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії

Протокол № 8 від « 18 » грудня _____ 2019 р.

Завідувач кафедри електричної інженерії

(_____) к.т.н., доц. Колларов О.Ю.
(підпис)
« _____ » _____ 2020 р

Декан факультету ФКІТАЕР

(_____) к.т.н., доц. Петелін Е.А.
(підпис)
« _____ » _____ 2020 р

Схвалено Науково-методичною комісією

Протокол № 2 від « 25 » грудня _____ 2019 р.

« _____ » _____ 20__ р.

Голова _____ (Сивокобиленко В. Ф.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1 Опис навчальної дисципліни
«ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ. ЧАСТИНА 1»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Дисципліна вибору студента	
Модулів –	Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання: розрахункова робота		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		6-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,375	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	–
		Практичні, семінарські	
		32 год.	
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		86 год.	–
		Індивідуальні завдання: РР	
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0.744.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни „Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1 ” є формування систематичних знань про електричну частину електричних станцій та підстанцій, як частини єдиної електроенергетичної системи.

Задачами вивчення дисципліни „Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1 ” є ознайомлення з конструкцією і теоретичними основами роботи електричних апаратів, оволодіння методикою їх вибору, вивчення головних схем електричних з'єднань електричних станцій та підстанцій, вивчення схем керування, контролю та сигналізації.

В результаті вивчення дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1 » студент повинен

знати:

- конструктивні особливості електрообладнання станцій та підстанцій;
- технічні параметри електрообладнання станцій та підстанцій;
- методики вибору й перевірки електрообладнання станцій та підстанцій;
- сучасні підходи та основні принципи проектування станцій та підстанцій електричних мереж;
- типові схеми розподільчих пристроїв станцій та підстанцій електричних мереж;
- принципи побудови власних потреб станцій та підстанцій електричних мереж;
- основні підходи до вибору оперативного струму підстанцій електричних мереж;
- правила компонування станцій та підстанцій електричних мереж, розподільчих пристроїв.

вміти:

- вибирати основне та допоміжне електрообладнання електричної частини станцій та підстанцій;
- використовувати сучасні пакети прикладних програм при проектуванні схем головних електричних з'єднань та схем власних потреб станцій та підстанцій.

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДАННЯ СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ

Тема 1. Загальні поняття про електричні станції та підстанції

Типи електричних станцій та підстанцій, технологічні схеми.

Режими роботи нейтралі в електричних мережах.

Тема 2. Синхронні генератори та компенсатори

Синхронні генератори та компенсатори: їх типи, системи охолодження, збудження, схеми та пристрої гасіння поля.

Включення синхронних генераторів на паралельну роботу і режими роботи синхронних машин.

Тема 3. Силові трансформатори і автотрансформатори

Силові трансформатори і автотрансформатори: їх типи, елементи конструкції, схеми та групи з'єднання, системи охолодження, навантажувальна здатність.

Регулювання напруги за допомогою трансформаторів і автотрансформаторів, режими роботи автотрансформаторів.

Тема 4. Електричні схеми станцій та підстанцій

Класифікація схем станцій та підстанцій, вимоги до схем. Структурні схеми станцій та підстанцій.

Розподільчі пристрої станцій та підстанцій. Головні схеми електричних з'єднань станцій та підстанцій різних типів. Обмеження струмів КЗ.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.

ВИБІР ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДАННЯ СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ

Тема 5. Вибір генераторів та трансформаторів

Вибір основного обладнання станцій: турбін, парогенераторів, генераторів.

Графіки навантаження станцій та підстанцій. Вибір потужності трансформаторів та автотрансформаторів.

Тема 6. Комутаційні апарати

Електрична дуга: теорія горіння та гашення електричної дуги. Термічна та динамічна дія струмів короткого замикання.

Вимикачі: призначення, вимоги, конструктивне виконання, умови вибору та перевірки. Роз'єднувачі. Короткозамикачі та відокремлювачі.

Тема 7. Вимірювальні трансформатори

Трансформатори напруги: типи, параметри, схеми з'єднань обмоток, схеми підключення, вибір та перевірка.

Трансформатори струму: типи, параметри, схеми з'єднань, похибки та засоби їх компенсації, вибір та перевірка.

Тема 8. Струмопровідні частини

Шинні конструкції та їх призначення, гнучкі та жорсткі шинні конструкції, вибір та перевірка. Термічна та динамічна дія струмів короткого замикання.

4. Структура навчальної дисципліни
«Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ		лекції	пр.р.	лаб.р.	СРС	ІНЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ВИБІР ЕЛЕКТРИЧНОГО ОБЛАДАННЯ СТАНЦІЙ ТА ПІДСТАНЦІЙ												
Тема 1. Загальні поняття про електричні станції та підстанції	14	4			10							
Тема 2. Синхронні генератори та компенсатори	14	4			10							
Тема 3. Силові трансформатори і автотрансформатори	18	4	4		10							
Тема 4. Електричні схеми станцій та підстанцій	22	4	8		10							
Разом за змістовим модулем 1	68	16	12		40							
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.												
Тема 5. Вибір генераторів та трансформаторів	18	4	4		10							
Тема 6. Комутаційні апарати	20	4	4		12							
Тема 7. Вимірювальні трансформатори	24	4	8		12							
Тема 8. Струмопровідні частини	20	4	4		12							
Разом за змістовим модулем 2	82	16	20		46							
Разом :	150	32	32		86							

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Побудова графіка навантаження та вибір потужності трансформатора (автотрансформатора)	4
2	Тема 2. Вибір головної електричної схеми електростанції та розрахунок кількості приєднань	4
3	Тема 3. Розрахунок струмів короткого замикання на електростанції	4
4	Тема 4. Вибір струмообмежуючих реакторів	4
5	Тема 5. Вибір комутаційного обладнання: вимикачів, роз'єднувачів	4
6	Тема 6. Вибір трансформаторів струму	4
7	Тема 7. Вибір трансформаторів напруги	4
8	Тема 8. Вибір струмопровідних частин	4
	Разом	32

6. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальні поняття про електричні станції та підстанції	10
2	Тема 2. Синхронні генератори та компенсатори	10
3	Тема 3. Силові трансформатори і автотрансформатори	10
4	Тема 4. Електричні схеми станцій та підстанцій	10
5	Тема 5. Вибір генераторів та трансформаторів	10
6	Тема 6. Комутаційні апарати	12
7	Тема 7. Вимірювальні трансформатори	12
8	Тема 8. Струмопровідні частини	12
	Разом	86

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахункова робота на тему «Проект електричної схеми електростанції».

9. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій і практичних занять усним опитуванням. Виконується перевірка й оцінка індивідуального завдання.

Проводиться семестровий письмовий іспит в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1», в терміни, встановлені навчальним планом.

Виконується перевірка індивідуальних завдань виконаних на практичних заняттях. Під час семестрового контролю враховуються результати виконання практичних робіт відповідно до розподілу балів, які отримують студенти:

Поточний контроль								РР	МБ	ФК Іспит
Пр1	Пр2	Пр3	Пр 4	Пр 5	Пр 6	Пр 7	Пр 8			
2	2	4	2	4	2	2	2	20	40	60

Примітка: Пр1, Пр2, Пр3 і т.д. практичні роботи, Лр1, Лр2, Лр3 і т.д. лабораторні роботи МБ - максимальний бал, що може набрати студент, ФК - Форма контролю, РР – розрахункова робота

10. Оцінювання знань студентів

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою та чотирибальною – відмінно, добре, задовільно для іспиту. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

За 100-бальною шкалою	Для іспиту
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Електрична частина станцій та підстанцій. Частина 1» відповідає ліцензійним і акредитаційним вимогам, а саме:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Конспект лекцій.
3. Методичні вказівки для практичних занять.
4. Екзаменаційні білети з дисципліни.

12. Рекомендована література

Базова

1. Бардик Є. І. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання : навч. посіб. / Є. І. Бардик, М. П. Лукаш; МОН України, НТУУ "Київ. політехн. ін-т". - К., 2011. - 217 с.

2. Сегеда М. С. Проектування структурних схем електростанцій та підстанцій: навч. посіб. / М.С. Сегеда, В.Г. Гапанович, В.П. Олійник, К.Б. Покровський. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 144 с.

4. Бахор З. М., Журахівський А. В. Проєктування підстанцій електричних мереж : навч. посіб. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. – 308 с.

Допоміжна

1. Правила улаштування електроустановок / Затверджено Міністерством енергетики та вугільної промисловості України 21.07.2017 – 754 с.

2. Электрическая часть станций и подстанций / В.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова, М.Н. Околович. –М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

3. Усов С.В. Электрическая часть электростанций / С.В. Усов. – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 616 с.

4. Рожкова Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.

5. Лежнюк П. Д., Лагутін В.М., Тептя В.В. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. -194 с.

6. Гук Ю.Б. Проектирование электрической части станций и подстанций: Учебное пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – 312с.

7 John D. McDonald. Electric Power Substations Engineering. – Third Edition. – CRC Press, 2012. – 536p.

8. Leonard L. Grigsby. Electric Power Generation, Transmission, and Distribution. – Second Edition. – CRC Press, 2007. – 504p.